

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-108806

(43)Date of publication of application : 30.04.1993

(51)Int.Cl. G06F 15/62
A61B 5/117

(21)Application number : 03-271618

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.10.1991

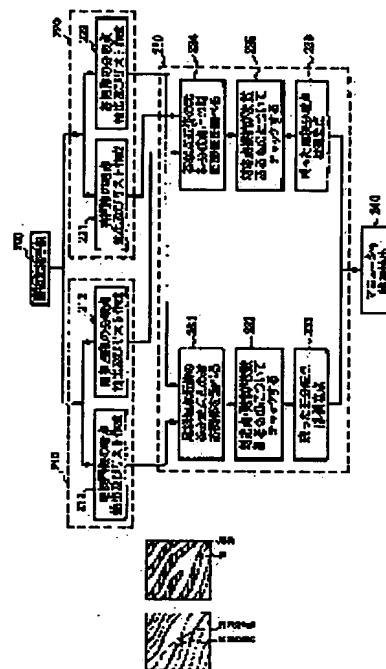
(72)Inventor : KAMEI TOSHIO

(54) PICTURE CHARACTERISTIC EXTRACTING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To extract even the feature point of a part where the flow of a rising line pattern is rapidly changed by combining corresponding minutiae so that the edge point of the corresponding ridge line can be a pair with the branch point of the corresponding valley line, and extracting the feature point by the pair groups of the minutiae.

CONSTITUTION: The ridge minutiae corresponds to the valley by one to one. That is, the edge point of the ridge appears corresponding to the branch point of the valley, and the branch point of the ridge appears corresponding to the edge point of the valley. Then, a corresponding relation between the edge point of the ridge and the branch point of the valley is checked (231) by using the obtained minutiae list, so that the correspondence can be related, and the specific independent minutiae can be extracted. In the same way, the corresponding relation between the edge point of the valley and the branch point of the ridge is checked (234). Then, for example, data obtained by averaging the minutiae position or the direction are used as the characteristic amounts of the minutiae based on the corresponding minutiae list obtained by a corresponding minutiae extracting means 240.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2734245

[Date of registration] 09.01.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-108806

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 6 0	9071-5L		
A 6 1 B 5/117		8932-4C	A 6 1 B 5/ 10	3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数5(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-271618

(22)出願日 平成3年(1991)10月21日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 亀井 俊男

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

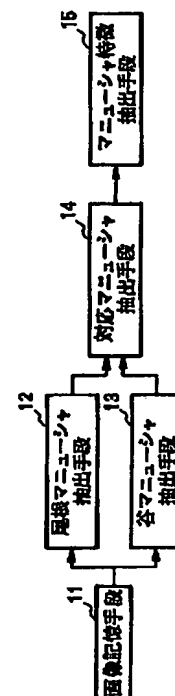
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 画像特徴抽出方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 指紋等の皮膚隆線画像から指紋の中心や三角州のような部分に現われる特異なマニューシャを抽出する。

【構成】 尾根画像から得られる尾根マニューシャと谷画像から得られる谷マニューシャを抽出し、それらのマニューシャを対応マニューシャ抽出手段14によって対応するものについては対応付けを行ない、対応しないものについてはこれを孤立マニューシャと判定する。この孤立マニューシャは、隆線が急激に変化する指紋の中心や三角州状の部分に現われるものであり、この孤立マニューシャを特異なマニューシャとして抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、該マニューシャのペア群によって画像の特徴点を抽出することを特徴とする画像特徴抽出方法。

【請求項2】 皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、対応するマニューシャのない孤立した特異なマニューシャを画像の特徴点として抽出することを特徴とする画像特徴抽出方法。

【請求項3】 皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、該マニューシャのペア群によって画像の特徴点を抽出し、対応するマニューシャのない孤立した特異なマニューシャを画像の特徴点として抽出する画像特徴抽出方法。

【請求項4】 皮膚紋様画像の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群を抽出する尾根マニューシャ抽出手段と、前記隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群を抽出する谷マニューシャ抽出手段と、抽出された尾根線のマニューシャ群と谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを抽出する対応マニューシャ抽出手段とを備えることを特徴とする画像特徴抽出装置。

【請求項5】 皮膚紋様画像の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群を抽出する尾根マニューシャ抽出手段と、前記隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群を抽出する谷マニューシャ抽出手段と、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペ

ア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、対応するマニューシャのない孤立したマニューシャを抽出する孤立マニューシャ抽出手段とを備えることを特徴とする画像特徴抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、指紋等の皮膚紋様の照合又は分類に使用する画像特徴抽出方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 入室管理、犯罪捜査などに用いられている指紋照合装置は、指紋紋様の照合及び分類を行なうが、この時、指紋紋様の特徴をいかに抽出するかが重要となる。指紋を照合する場合は、この特徴抽出に、指紋隆線の端点や分岐点等からなるマニューシャが使用されている。また、指紋を分類する場合は、指紋紋様の中心や三角州などの特異点を使用されている。指間紋や掌紋等の皮膚隆線系に対する特徴抽出も、指紋と同様に扱える。ここでは、指紋のマニューシャを抽出する方法と、紋様の流れが急激に変化する部分である特異点を抽出する方法の2点について述べる。

【0003】 従来、指紋照合装置は、指紋のマニューシャを抽出する時、まず入力された指紋紋様画像を二値化し、さらに細線化する。次にこうして得られた細線画像の端点および分岐点を指紋のマニューシャとして抽出する。皮膚紋様のような縞状のパターンからこのマニューシャを抽出する方法としては、指紋の隆線側を細線化した画像（尾根細線画像）と、隆線の間に現われる谷を細線化した画像（谷細線画像）とを用いる方法がある（特開昭59-144982号公報）。この方法では、まず、尾根と谷の端点についてそれぞれ方向に応じたマスクを設定し、そのマスクの中に、尾根ならば谷の分岐点が、谷ならば尾根の分岐点があり、さらに、尾根ならば尾根の端点が、谷ならば谷の端点がないものを特徴点として選び出す。特徴点として、尾根の端点と分岐点を選び出すべきだが、尾根の分岐点は、谷の端点と対応しているとみなし、尾根と谷の端点を特徴点として選び出している。また、この尾根と谷の端点から隆線をトレースすることで隆線方向を得ている。すなわち、この方法は、図7の皮膚紋様にみられるような、尾根の分岐点と谷の端点に対応し、さらに、谷の分岐点と尾根の端点に対応するという皮膚紋様の性質を用いている。しかしこの性質は、隆線の流れが急激に変化する、指紋における中心や三角州のマニューシャについては必ずしも成り立たない性質である。つまり図8のように、尾根画像ではマニューシャが存在するが、谷画像ではそのマニューシャに対応するマニューシャが現われない場合と、図9のように、谷画像ではマニューシャが存在するが、尾根画像では対応するマニューシャが現われない場合とがあ

10

20

30

40

50

る。したがって、この方法を用いると、隆線の流れが急激に変化する部分の特徴点を抽出し損ねることがある。以上、骨格線画像からマニューシャを抽出する方法について説明したが、マニューシャを抽出するためには、必ずしも細線を必要とするわけではなく、濃淡画像からマニューシャを抽出する方法もある（森田孝一郎他、電子通信学会、AL85-56、「個人識別用指紋照合端末」）。

【0004】また、指紋紋様の中心や三角州を検出する方法については、隆線方向パターンを用いた方法が一般的である。この方法の1つに、方向分布を調べることによって検出する方法がある（電子通信学会論文誌、'82、vol. J65-D, No. 10, pp1286-1293、中村納他、「方向分布パターンによる指紋画像の分類」）。この方法は、まず、指紋画像を小領域に分割し、その各小領域における隆線方向を求めることで、指紋全体の隆線方向パターンを抽出する。次にこの隆線方向パターンに円形の窓を通し、この領域での方向分布を求めることで、中心や三角州等の特異点を検出している。ただし隆線方向パターンを用いて中心や三角州等の特異点を検出する場合、隆線画像を参照していないために、特異点がどの隆線上に存在するか示すことはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の方法では、尾根線におけるマニューシャと谷線におけるマニューシャを比較した場合、理想的にきれいな画像であっても、指紋の中心や三角州状の皮膚隆線の流れが急激に変化する部分では、尾根線から抽出したマニューシャと谷線から抽出したマニューシャで、端点と分岐点の対応関係が必ずしも成り立たない。すなわち尾根線では抽出することができるマニューシャでも、その尾根線のマニューシャと対応するマニューシャが谷線では抽出されない、あるいは谷線では抽出されるマニューシャが尾根線では抽出されない。又、指紋の中心や三角州状の部分における特異点を検出することができない。さらに、尾根画像と谷画像を用いて、マニューシャを抽出する方法でも隆線方向や位置等は、抽出された一つのマニューシャから抽出されるものであり、それと対応するマニューシャの方向や位置などは無視されてしまう。

【0006】本発明の目的は、マニューシャの対応関係を求めることで、マニューシャのもつ特徴をより安定的に抽出すると同時に、従来の方法では抽出不可能であった、隆線紋様の流れが急激に変化する部分における特徴点をも抽出することにある。さらに指紋の中心や三角州状の部分における特異点を抽出し、マニューシャ情報を指紋、掌紋の分類、指紋照合装置又は個人識別装置のために利用できるようにする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明の画像特徴抽

出方法は、皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、該マニューシャのペア群によって画像の特徴点を抽出することを特徴とする。

10 【0008】第2の発明の画像特徴抽出方法は、皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、対応するマニューシャのない孤立した特異なマニューシャを画像の特徴点として抽出することを特徴とする。

20 【0009】第3の発明の画像特徴抽出方法は、皮膚紋様画像から特徴を抽出する画像特徴抽出方法において、皮膚紋様の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群と、該隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群とを抽出し、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを組み合わせ、該マニューシャのペア群によって画像の特徴点を抽出し、対応するマニューシャのない孤立した特異なマニューシャを画像の特徴点として抽出する画像特徴抽出方法。

30 【0010】第4の発明の画像特徴抽出装置は、皮膚紋様画像の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群を抽出する尾根マニューシャ抽出手段と、前記隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群を抽出する谷マニューシャ抽出手段と、抽出された尾根線のマニューシャ群と谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを抽出する対応マニューシャ抽出手段とを備えることを特徴とする。

40 【0011】第5の発明の画像特徴抽出装置は、皮膚紋様画像の隆線に対応する尾根線のマニューシャ群を抽出する尾根マニューシャ抽出手段と、前記隆線の間の谷の部分に対応する谷線のマニューシャ群を抽出する谷マニューシャ抽出手段と、前記尾根線のマニューシャ群と前記谷線のマニューシャ群のうち、対応する尾根線の端点と谷線の分岐点のペア、又は対応する尾根線の分岐点と谷線の端点のペアとなるような対応するマニューシャを

組み合わせ、対応するマニユーシャのない孤立したマニユーシャを抽出する孤立マニユーシャ抽出手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

【作用】皮膚紋様から、隆線のなす流れが急激に変化する部分（指紋でいえば中心や三角州）に、尾根線では検出することができるが、谷線では検出できないマニユーシャ、又は谷線では抽出されるが、尾根線では抽出されないマニユーシャが存在することがある。本発明は、そのマニユーシャを特徴点として抽出できる。また、通常、抽出可能なマニユーシャについては、対応する尾根と谷のマニユーシャを抽出できるので、マニユーシャの方向や位置などもより正確に抽出できる。

【0013】このことを以下に説明する。

【0014】皮膚紋様の流れが緩やかな部分に現われるマニユーシャは、例えば、図7のように尾根画像で端点であれば、谷画像では分岐点として現われる。このように尾根画像で現われた端点の近傍に、谷の分岐点が現われるので、このマニユーシャの組み合わせを特徴点として抽出する。また、逆に、谷画像で端点として現われるマニユーシャは、尾根画像では分岐点として現われる。この場合も同様にマニユーシャを抽出できる。しかし、隆線の流れが急激に変化する部分ではこの限りではない。まず、その例として指紋の中心状に皮膚隆線の流れが急激に変化する部分について、図8、図9の画像を例に説明する。図8では、まず、尾根線のマニユーシャとしては何も検出されない。谷線のマニユーシャとして端点を検出する。この端点の近傍にはマニユーシャは存在しないので、対応するマニユーシャがないと判断され、この点を特異点として抽出する。逆に、図9では、尾根

【0015】指紋の三角州状に隆線の流れが変化する部分については、例えば、図10の画像を例に説明する。この画像では、まず、尾根線のマニユーシャとしては、マニユーシャは何も検出されない。谷画像では、分岐点を検出することができる。この分岐点の近傍には、対応関係にある尾根のマニユーシャが検出されないので、この分岐点を特異点として抽出する。

【0016】以上に述べたように、本発明によって、尾根線画像のみ、あるいは、谷線画像のみを調べることによって検出できなかった特徴点を抽出することができ、さらに隆線の流れが急激に変化する部分における特異点も抽出することができる。これによって従来、指紋画像の分類に供されるコアやデルタにおける特異点を抽出することができるようになるのである。

【0017】また、尾根のマニユーシャと谷のマニユーシャの対応関係が求められるので、対応する端点と分岐点から、抽出される位置や方向などの情報を、例えば平均することで、そのマニユーシャ情報をより安定的に求めることができる。特に方向情報は、隆線の流れが比較

的急激に変化する部分では、より正確に求めることができる。

【0018】

【実施例】図1は、本発明の画像特徴抽出装置の一実施例を示すブロック図である。

【0019】この画像特徴抽出装置は、CCDカメラ等から入力した指紋等の皮膚紋様の画像を記録する画像記憶手段11と、記憶されている皮膚紋様画像の隆線部分に対応する、尾根画像の尾根線の端点又は分岐点であるマニユーシャを抽出する尾根マニユーシャ抽出手段12と、隆線の間の谷部分に対応する、谷画像の谷線の端点や分岐点であるマニユーシャを抽出する谷マニユーシャ抽出手段13と、抽出された尾根マニユーシャと谷マニユーシャの間で、尾根の端点なら谷の分岐点と、尾根の分岐点なら谷の端点というように対応する関係にあるマニユーシャを抽出する対応マニユーシャ抽出手段14と、抽出されたマニユーシャから、マニユーシャの方向等のマニユーシャの特徴を抽出するマニユーシャ特徴抽出手段15を備える。

【0020】以上の構成の画像特徴抽出装置により、皮膚紋様の特徴点を抽出する場合について説明する。図1をより詳しく説明するために、図2のような処理フローによって処理を行なう場合について述べる。CCDカメラ等で入力された画像は、画像記憶手段200によって記憶される。画像記憶手段はメモリによって実現する。

【0021】画像記憶手段200によって記憶された画像から尾根マニユーシャを抽出する尾根マニユーシャ抽出手段210は、この画像を二値化、芯線化した後、図4に挙げるようなマニユーシャ検出マスクを画像に走査することでマニユーシャを検出する。図4(a)のようなマニユーシャ検出マスクで検出されるマニユーシャは、端点であり、図4(b)のようなマスクで検出されるマニユーシャは分岐点である。このようにして、尾根マニユーシャ抽出手段210は尾根画像の端点と尾根画像の分岐点をそれぞれ抽出し、そのリストを作成する（ステップ211、212）。

【0022】また、谷マニユーシャを抽出する谷マニユーシャ抽出手段220は、尾根マニユーシャ抽出手段210の入力画像として、尾根画像の濃淡を反転した画像を入力とすることで、尾根画像と同様な処理をする。また、尾根、谷のマニユーシャ抽出手段210、220は、必ずしも芯線化を必要とせず、濃淡画像から直接にマニユーシャを抽出するようなラスト対応付けによる方法（森田孝一郎他、電子通信学会研究会資料AL85-56、「個人識別用指紋照合端末」）によっても実現できる。

【0023】次に、このようにして抽出された尾根と谷のマニユーシャ群を対応付ける対応マニユーシャ抽出手段230について説明する。尾根マニユーシャと谷マニユーシャは、通常次のような1対1の対応関係にある。

尾根の端点は、谷の分岐点と対応して現われ、尾根の分岐点は、谷の端点と対応して現われる。この性質を利用して対応関係を求める。ステップ231、232、233において、ステップ211及びステップ222によって得られるマニューシャリストを用いて、尾根の端点と谷の分岐点の対応関係を調べる。この処理によって、尾根の端点と谷の分岐点の対応を関係付けるとともに、この各処理過程で孤立している特異なマニューシャを抽出する。同様に、ステップ234、235、236において、谷の端点と尾根の分岐点の対応関係も調べる。対応マニューシャ抽出手段によって得られる対応マニューシャリストに基づいて、ステップ240において、例えばマニューシャ位置やマニューシャ方向を平均したものをマニューシャの特徴量とすることで、マニューシャネットワーク特徴等の従来の特徴抽出方法（電子情報通信学会論文誌D-I I、vol. J72-D-I I、No. 5、pp. 724-732（1989）、浅井紘他、「マニューシャネットワーク特徴による自動指紋照合一特徴抽出過程」）によって特徴を抽出する。

【0024】以下に、ステップ231、232、233について詳しく説明する。ステップ231は、図3に示すようなアルゴリズムによって実現する。

【0025】まず、ステップ301は、処理211によって得られた尾根の端点リストに登録されている尾根の端点iの近傍で距離L以内に現われる谷の分岐点を、谷の分岐点リストの中から探す。これは、端点の座標と分岐点の座標から距離を求め、その距離によって近傍か否か判断するが、端点を中心にマスク処理を施し、そのマスク内の分岐点の存在から、近傍に谷の分岐点が存在するか否かを判定しても良い。尾根の端点iの近傍に谷の分岐点がない場合には、この尾根の端点iには、対応する谷の分岐点はないと判断する。そして端点iを孤立点とし、ステップ311で孤立点リストに登録する。尾根の端点iの近傍に谷の分岐点が存在する場合には、ステップ302によって、その谷の分岐点を、端点iの近傍分岐点リストに登録する。次に、登録された近傍分岐点リスト中の分岐点について、ステップ303で、端点iと分岐点の間に尾根線又は谷線が存在するか否かを調べる。尾根線又は谷線が端点iと分岐点の間に存在する場合には、この分岐点は、端点iと対応関係にある谷の分岐点でないと判断し、残りの近傍分岐点リスト上の分岐点について調べる。尾根線や谷線が、端点iと分岐点の間に存在しない場合には、ステップ304で、この谷の分岐点を、尾根の端点に対応する谷の分岐点の候補として、対応分岐点候補リストに登録する。ステップ305で、近傍分岐点リスト上のすべての近傍分岐点について、尾根線及び谷線の存在の有無を調べ終えた後、ステップ306で、対応分岐点候補リスト上の対応分岐点候補の数を調べる。近傍分岐点リスト上のすべての分岐点と端点iとの間に、尾根線や谷線が存在し、対応分岐点

候補が存在しない場合、尾根の端点iは孤立点であると判定する。また、対応分岐点候補が複数存在する場合には、この対応分岐点リストを、尾根の端点iに対する対応分岐点リストとして記憶しておく。対応分岐点の一つだけ存在する場合、端点iと対応分岐点リスト上の唯一の谷の分岐点jを尾根の端点に対応関係にある分岐点と判定して、ステップ314で対応マニューシャリストに登録する。登録した尾根の端点iと谷の分岐点jとの対応関係を以後調べる必要がないので、近傍分岐点を探す際の谷の分岐点リストから除外する。また、他の尾根の端点mの対応分岐点候補リスト上に、この分岐点jが存在する場合には、このリストからも除外する。これによって、尾根の端点mの対応分岐点候補リストの中の候補が、谷の分岐点nのみになったならば、この尾根の端点mと谷の分岐点nは対応関係にあると判定する。以後同じようにステップ313に戻り、尾根の端点mと谷の分岐点nを、対応マニューシャリストに登録し、リストの更新を行なう。対応マニューシャの登録およびリストの更新後はステップ309に戻り、すべての尾根の端点について処理を行なっていないならば、ステップ302に戻り、繰り返し処理を行なう。すべての尾根の端点について処理が終了したならば、次の処理過程へ移る。以上によって図2のステップ231が完了する。

【0026】ステップ231が終了した後、次にステップ232に移る。これは、ステップ231で、すべての端点についての処理が終了した後でも、例えば、図5のような断線状のマニューシャの場合には、二つの端点に対する対応分岐点候補がいつまでも、複数のまま残ってしまう。このような場合に対処するために、処理対応分岐点候補が複数ある場合、対応分岐点候補リスト上の分岐点のうち、最も尾根の端点に近い対応分岐点候補を対応分岐点と判定し、対応マニューシャリストに登録する。登録後のリストの更新等は図2のステップ313以降と同様に行なう。このようにしてすべての尾根の端点に対応マニューシャリストあるいは孤立点リストに登録される。対応マニューシャリストに登録されていない残った谷の分岐点は、ステップ233によりすべて孤立点と判定する。

【0027】図6は、本発明の画像特徴抽出装置の別の実施例を示すブロック図である。

【0028】この画像特徴抽出装置は、CCDカメラ等から入力した指紋等の皮膚紋様の画像を記憶する画像記憶手段61と、記憶されている皮膚紋様画像の隆線部分に対応する尾根画像の尾根線の端点や分岐点であるマニューシャを抽出する尾根マニューシャ抽出手段62と、隆線の間の谷部分に対応する谷画像の谷線の端点や分岐点であるマニューシャを抽出する谷マニューシャ抽出手段63と、抽出された尾根マニューシャと谷マニューシャ間で尾根の端点ならば谷の分岐点と、尾根の分岐点ならば谷の端点というような、対応関係にないマニューシ

ヤを抽出する孤立マニューシャ抽出手段64と、孤立マニューシャ抽出手段によって抽出された孤立点を利用する孤立マニューシャ利用手段を備える。

【0029】図6の61、62、63の各手段は、図1の11、12、13と同じである。孤立マニューシャ抽出手段65は、図1の14の対応マニューシャ抽出手段の中間処理で得られる孤立点を出力する。孤立マニューシャ利用手段65は、孤立マニューシャ抽出手段64によって出力された孤立点リスト上の特異マニューシャを利用する手段であるが、例えば特異マニューシャをCRT上に表示することで実現する。抽出される特異マニューシャは指紋を分類する際に参考となる指紋中心や三角州に関係する特異点である。孤立マニューシャ利用手段65によって、例えば原画像や芯線画像上にこの特異マニューシャを重ね表示することで、人手による指紋の分類をたやすく実行することが可能となる。

【0030】

【発明の効果】本発明により、尾根画像のみ、あるいは、谷画像のみから抽出されるマニューシャに加え、それぞれ単独では得ることができなかったマニューシャも抽出できる。これにより多くの特徴点を抽出でき、指紋照合の精度を上げることができる。

【0031】また、尾根と谷とでマニューシャの対応関係を求めることで、対応しているマニューシャについては、より安定的にその位置や方向などのマニューシャ情報を得ることが可能になり、同様に、指紋照合の精度を上げることができる。

【0032】また、本発明により皮膚紋様の急激に変化する部分に現われる特異点を、通常の所のマニューシャとは独立に抽出できる。これにより、指紋を分類する際に、重要な指紋中心や三角州の部分に現われる特異点を*

* 抽出することができ、それを利用することによって指紋の分類が容易になるという効果が得られる。指紋の分類は、犯罪走査で用いられる指紋照合装置における登録や照合の際に行なわれていることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像特徴抽出装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1を説明するための図である。

【図3】図1での対応マニューシャ抽出手段を説明するための図である。

【図4】図1でのマニューシャ検出を説明するための図である。

【図5】図1での対応マニューシャを説明するための図である。

【図6】本発明の画像特徴抽出装置の一実施例を示すブロック図である。

【図7】本発明の作用を説明するための図である。

【図8】本発明の作用を説明するための図である。

【図9】本発明の作用を説明するための図である。

【図10】本発明の作用を説明するための図である。

【符号の説明】

- 11 画像記憶手段
- 12 尾根マニューシャ抽出手段
- 13 谷マニューシャ抽出手段
- 14 対応マニューシャ抽出手段
- 15 マニューシャ特徴抽出手段
- 61 画像記憶手段
- 62 尾根マニューシャ抽出手段
- 63 谷マニューシャ抽出手段
- 64 孤立マニューシャ抽出手段
- 65 表示手段

【図4】

```

0 0 0   0 0 0
0 1 0   0 1 1
0 1 0   0 0 0

```

(a)

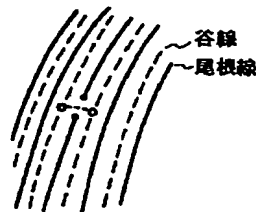
```

0 0 1   1 0 0
0 1 0   0 1 1
1 0 1   0 1 0

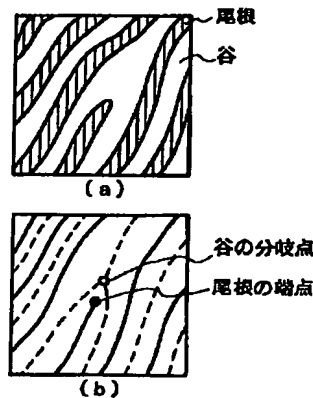
```

(b)

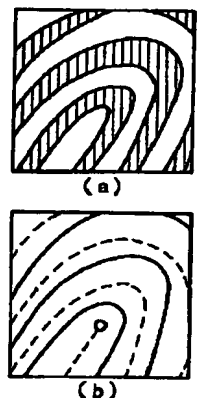
【図5】



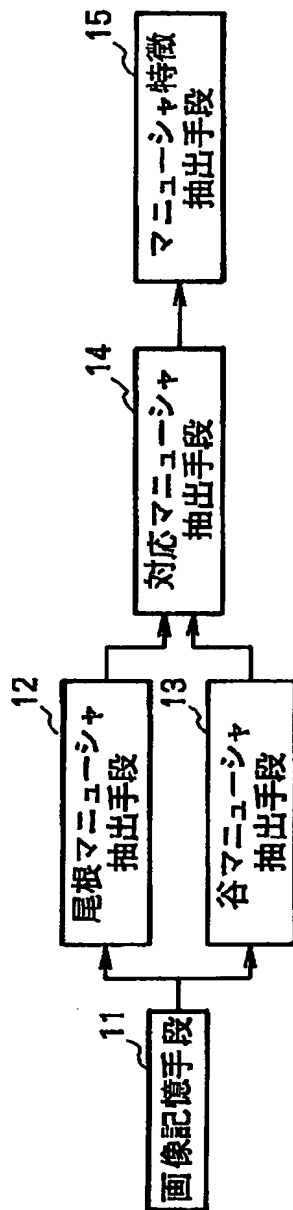
【図7】



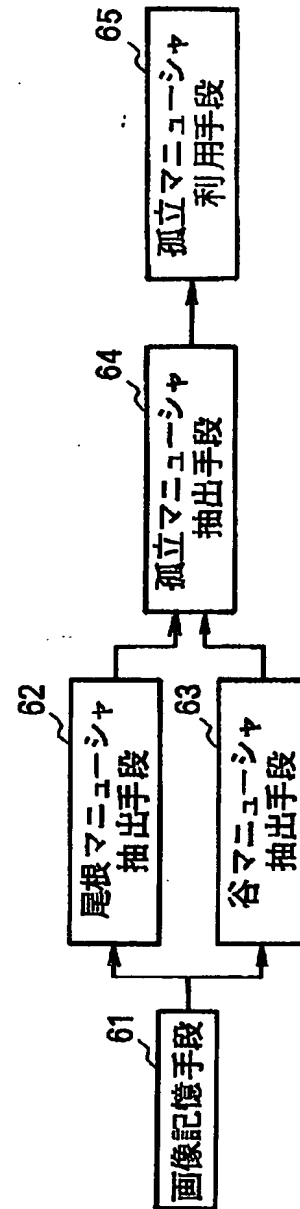
【図8】



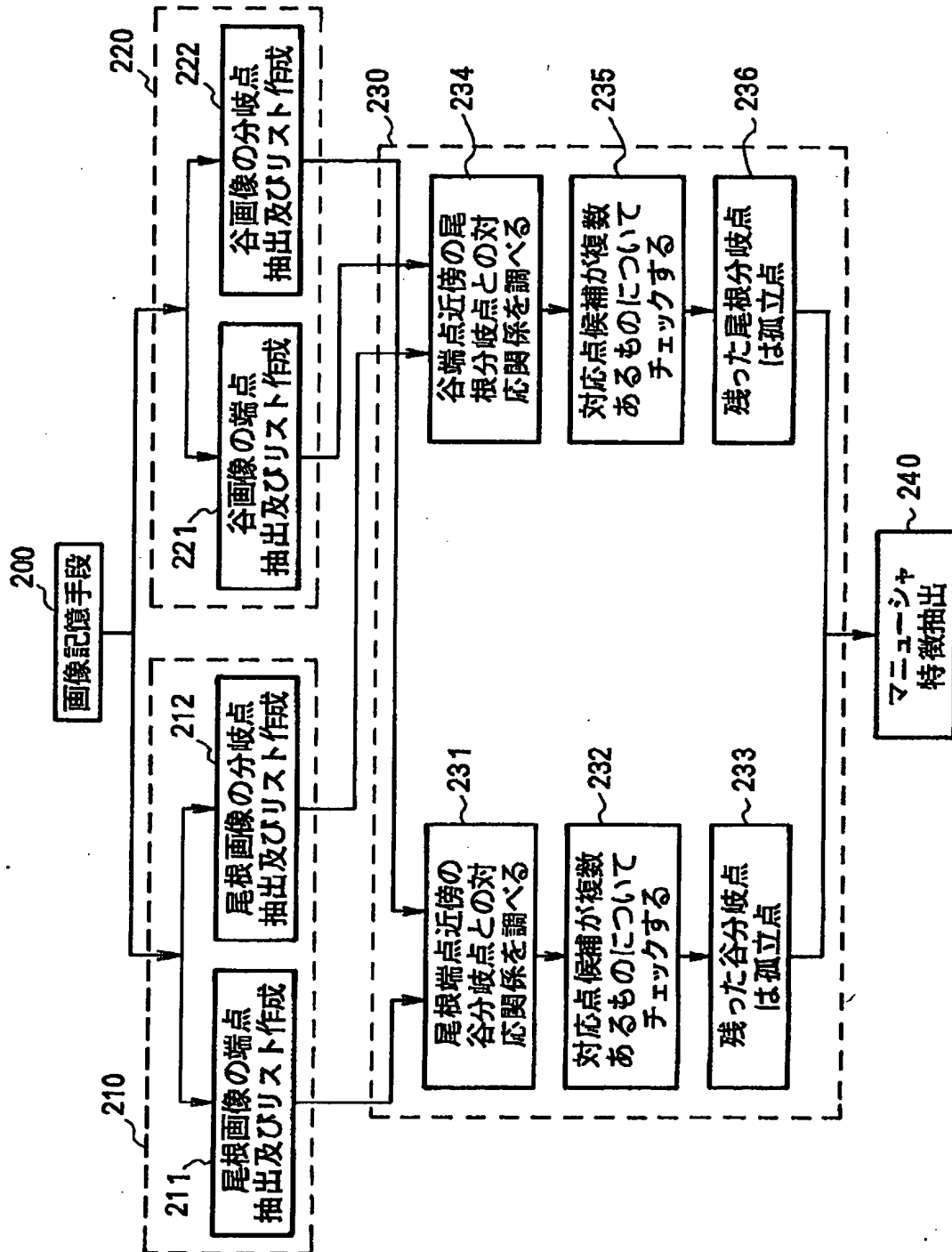
【図1】



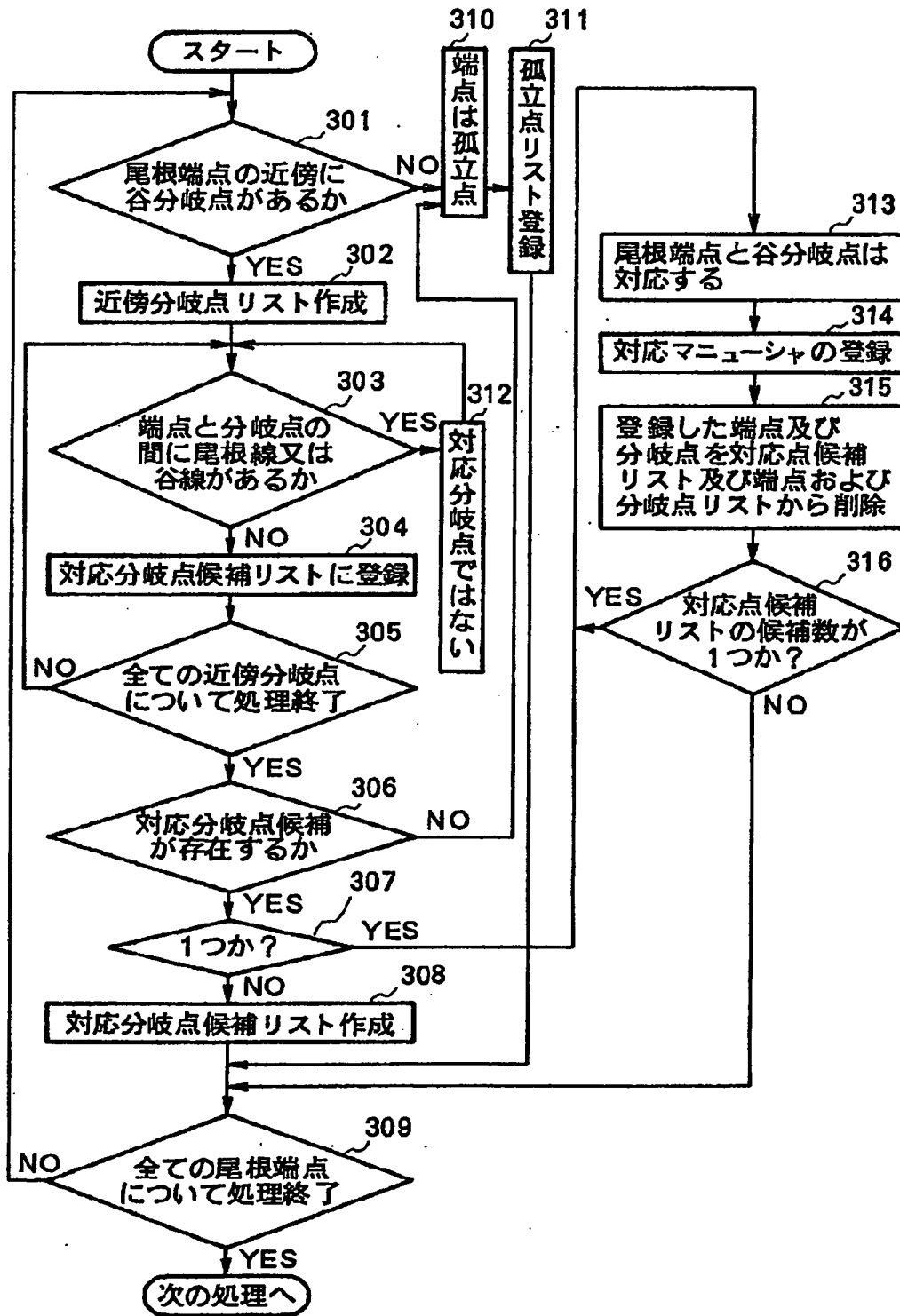
【図6】



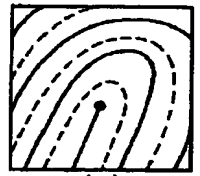
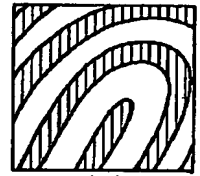
【図2】



【図3】



【図9】



【図10】

